

måleserien startet høsten 1997. Måleserien har foreløpig bare data tilgjengelig frem til begynnelsen av sommeren 2006, men det ser ut til at innstrømningen var relativt høy også i sommermånedene. På grunn av vindforholdene var trolig innstrømningen relativt høy også om høsten.

### Temperatur

Fugløya–Bjørnøya-snittet, som fanger opp alt atlantehavsvann som går inn i dette havområdet i vest, hadde i januar 2006 en temperatur som var nesten 1,5 °C over langtidsnormalen (Figur 1.2.1.1). Dette er det høyeste temperaturavviket som er målt siden tidsserien startet i 1977. Utover i 2006 holdt temperaturen seg høy, men falt gradvis, og var i oktober 0,8 °C over normalen.

De høye temperaturene forplantet seg innover i Barentshavet, og sent på våren 2006 ble temperaturavvik på 1,3 °C observert på det russiske Kola-snittet. Dette er høyeste avvik noensinne observert på dette snittet, som for øvrig har regelmessige observa-

sjoner siden 1921. På sensommeren 2006 viser avviket fra gjennomsnittlig temperatur i 100 m dyp at det da stort sett var høye temperaturer i hele den delen av havområdet hvor Havforskningsinstituttet har data (Figur 1.2.1.3). Det var aller varmest i den nordvestlige delen, med temperaturavvik på mer enn 2 °C over normalt, men i store deler av det sentrale Barentshavet var temperaturene 1 °C høyere enn normalen. De ekstremt varme forholdene i 2006 spredte seg imidlertid ikke helt øst i Barentshavet. Temperatur og østlig utbredelse av det varme atlantehavsvann er vist i Figur 1.2.1.4. I 2006 hadde vann med temperaturer over 4,5 °C nådd omtrent til midten av snittet, men flere ganger tidligere (som i 1983, 1989 og 1992) hadde like varmt vann nådd helt til enden av snittet ved 40°Ø. I disse årene var dessuten temperaturen i dette snittet høyere enn i 2006. Figuren viser for øvrig en gradvis oppvarming og økt østlig utbredelse etter 1997. Dette har sammenheng med trendene i temperatur og volumfluks som ble observert i samme tidsrom.

### Is

Stor mengde og høy temperatur på det innstrømmende atlantehavsvannet fører vanligvis til store isfrie områder, og beregnet isindeks viser at det i 2006 var lite is i Barentshavet (Figur 1.2.1.5). Siden tidsserien startet i 1970 har det ikke vært mindre is i dette området, og vinteren 2006 var første gang Barentshavet var isfritt sør for 76°N gjennom hele vinteren. Det er vanskelig å peke på noen trend i utviklingen av isforholdene i Barentshavet, bortsett fra at isgrensen om vinteren ligger noe lenger nord enn i begynnelsen av observasjonsperioden.

### The Barents Sea

The temperatures in the Barents Sea were very high during 2006. The inflow of Atlantic water was both warmer and stronger than earlier, and there has never been observed less ice than in the winter of 2006. The years after 2000 have been the warmest period observed after 1900.

## 1.2.2 FORURENSNING

Fisk fra Barentshavet inneholder lave mengder tungt nedbrytbare organiske fremmedstoffer som PCB, DDT, HCH og Toksafen. Nivået av radioaktiv forurensning i sedimentprøver er svært lavt, men spores i alle prøvene fra området. Målinger av radioaktivt cesium i fiskemuskel viser svært lave verdier.

Jarle Klungsøyr

jarle.klunsoyr@imr.no

Ingrid Sværen

ingrid.svaeren@imr.no

Vurderinger av forurensningssituasjonen i Barentshavet og andre nordlige havområder har vært foretatt både av OSPAR-kommisjonen og av "Arctic Monitoring and Assessment Programme (AMAP)". Konklusjonene er at nivåene av miljøgifter generelt er lavere enn i mer tempererte områder. Noen arter av bl.a. sjøfugl og sjøpattedyr har imidlertid forholdsvis høye konsentrasjoner av enkelte organiske fremmedstoffer (miljøgifter) – hvorav høyt innhold av PCB kanskje er det best kjente eksempelet. Men det er vanskelig å si noe om betydningen av disse fremmedstoffene i en organisme. Nivåene av organiske miljøgifter øker ofte med alder. På grunn av bioakkumulering antas det at dyr på toppen av den marine næringskjeden har størst risiko for å bli påvirket av forurensning.

Nivåene av radioaktive forbindelser i Barentshavet er svært lave, selv om elementer som cesium (Cs-137) og technetium (Tc-99) kan spores. Heller ikke tungmetallene viser konsentrasjoner særlig over naturlig bakgrunnsnivå. Det er mulig at kvikksølv som avsettes fra atomsfæren, kan bli tilgjengelig for arktiske dyr, men

dette er ennå ikke påvist i Barentshavet. Olje- og gassvirksomhet i området forutsetter nullutslipp av skadelige stoffer, så her utgjør uhellutslipp fra oljeindustrien og skipstrafikk den største trusselen.

Havforskningsinstituttet har et ansvar for å analysere fremmedstoffer i det marine miljøet for å bidra med dokumentasjon om renheten av norske kyst- og havområder, og påpeke problemer med forurensning. Overvåking og analyser foregår i samarbeid med flere andre miljøer, blant annet Nasjonalt institutt for ernærings- og sjømatforskning (NIFES), Norges geologiske undersøkelse (NGU) og Statens strålevern. Havforskningsinstituttet samler inn og analyserer prøver av vann, sedimenter og marine organismer som fisk og skalldyr, for å vurdere innholdet av radioaktivitet og tungt nedbrytbare organiske fremmedstoffer (miljøgifter). Analyser av kvikksølv og noen andre metaller som kan være giftige utføres av andre samarbeidende institutter.

### Organiske miljøgifter

Figur 1.2.2.1 viser de gjennomsnittlige konsentrasjonene av organiske fremmedstoffer i lever av torsk, hyse og sei. Prøvene ble innsamlet i 2004 og består av 25 enkeltfisk fra hver stasjon. Nivåene i lever er lave, men ønsket situasjon er tilnærmet null forekomst av slike fremmedstoffer i sjømat. Disse miljøgiftene har en tendens til samle seg opp i fettrike organer, det er

derfor vi analyserer fiskens lever. Resultatene viser at stoffene kan spores i all fisk som er analysert. Konsentrasjonene som ble funnet i 2004 var omtrent som i 2003. Når man ser på utviklingen i innholdet i fisk over en periode på ti år, kan det se ut som om forekomsten av PCB, DDT, HCH og Toksafen i fisk fra Barentshavet har flatet ut. Det må imidlertid gjennomføres overvåking og målinger på fisk mange år fremover før vi kan være sikre på at dette bildet er riktig.

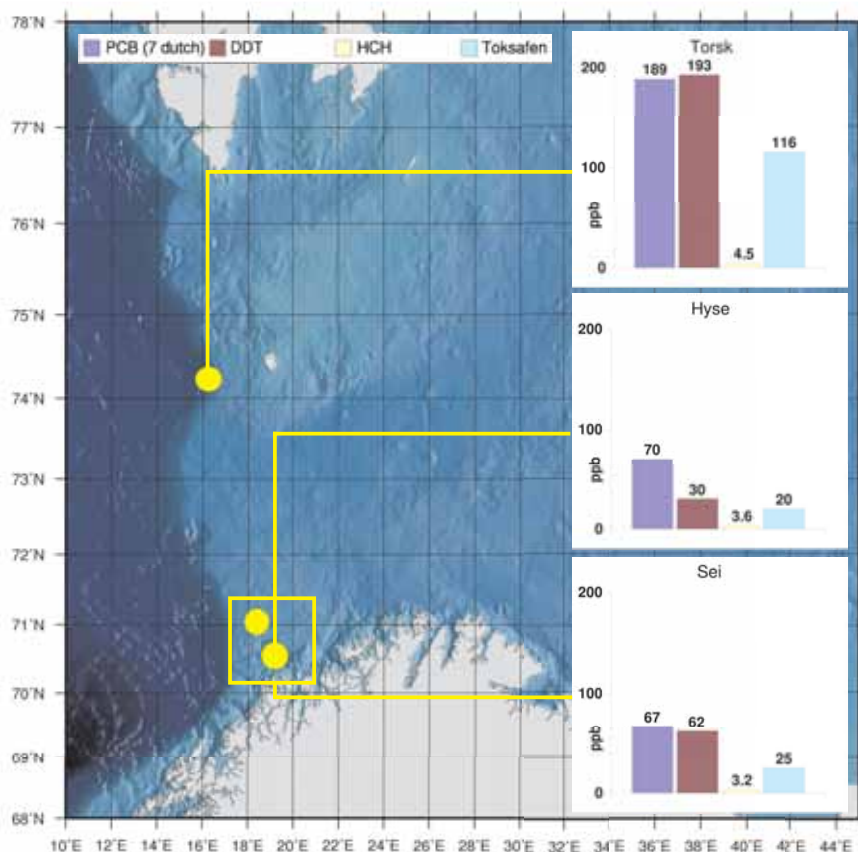
### Radioaktivitet

Barentshavet er blitt tilført radioaktiv forurensning gjennom flere tiår. De viktigste kildene er nedfall fra kjernefysiske prøvesprengninger, Tsjernobylulykken og utslipp fra europeiske gjenvinningsanlegg for brukt kjernekraftbrensel som føres dit med havstrømmene. Radioaktiv forurensning i Barentshavet må også ses i sammenheng med nærheten til Russland, som har stor kjernekraftindustri og enkelte uavklarte forhold rundt håndteringen av kjernefysisk avfall.

Havforskningsinstituttets overvåking av radioaktiv forurensning baserer seg på målinger av cesium (Cs-137) og technetium (Tc-99) i sjøvann, sedimenter og fisk. Cesium er til stede ved de fleste utslipp av radioaktivitet, mens technetium har vært i søkelyset når det gjelder utslippene fra det engelske gjenvinningsanlegget Sellafield.

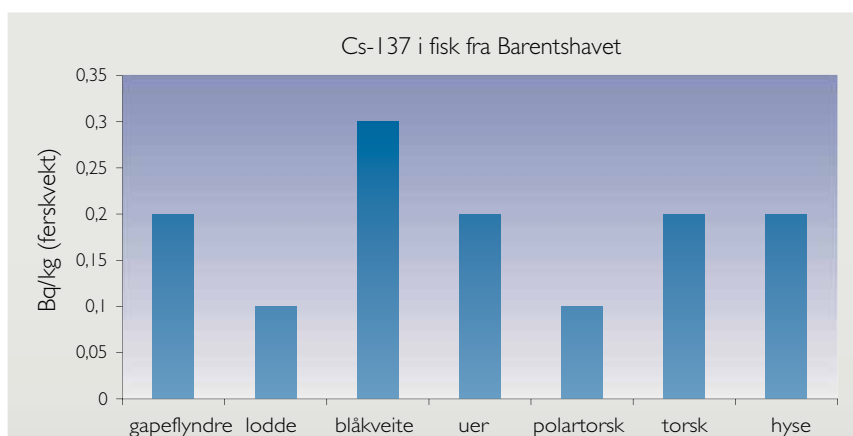
I en tiårsperiode er det analysert overflatesediment fra ca. 230 stasjoner i Barentshavet. Innholdet av cesium i alle prøvene har vist verdier lavere enn 10 Bq/kg (tørrvekt). 2005 er det siste året det ble tatt et større antall slike prøver i Barentshavet. Innholdet av cesium i disse prøvene er fra <0,6 Bq/kg til 4,7 Bq/kg. Dette er svært lave verdier.

Fiskeprøver fra Barentshavet er analysert for radioaktivt cesium, og nivået vises i Figur 1.2.2.2. Prøvene er analysert enkeltvis for hver stasjon. Nivået i de ulike artene er ikke vesentlig forskjellig fra stasjon til stasjon, og resultatene presenteres som gjennomsnittlig innhold av cesium i de ulike artene fra alle stasjonene. Artene som er undersøkt er gapeflyndre, lodde, blåkveite, uer, polartorsk, torsk og hyse. Det er undersøkt mellom 32 og 310 fisk fra hver art. Gjennomsnittlig innhold av cesium i prøver av torsk tatt i Barentshavet er noe lavere enn prøver fra Nordsjøen, henholdsvis 0,2 og 0,5 Bq/kg (våttvekt). Dette er svært lave verdier, og det er ikke sannsynlig at dette medfører negative effekter på fisken. Til sammenligning er tiltaksgrensen for mat 600 Bq/kg Cs-137.



Figur 1.2.2.1

Gjennomsnittlige konsentrasjoner (ng/g våttvekt) av PCB (sum PCB nr. 28, 52, 101, 118, 138, 153 og 180), DDT (sum DDT, DDE og DDD), HCH (sum alfa-, beta- og gamma-HCH) og Toksafen (sum Parlar nr. 26, 50 og 62) i lever av torsk, hyse og sei fra Barentshavet i 2004. Average concentrations (ng/g wet weight) of PCB (sum PCB No. 28, 52, 101, 118, 138, 153 and 180), DDT (sum DDT, DDE and DDD), HCH (sum alfa-, beta- and gamma-HCH) and Toksafen (sum Parlar No. 26, 50 and 62) in cod, haddock and saithe liver collected from the Barents Sea in 2004.



Figur 1.2.2.2

Cesium-137 i fisk fra Barentshavet i 2003 (Bq/kg våttvekt). Cesium-137 in fish from the Barents Sea in 2003 (Bq/kg wet weight).

### Contaminants

Fish from the Barents Sea contains low levels of persistent organic contaminants like PCB, DDT, HCH and Toksafen in fatty tissue such as liver. Levels of radio-

nuclides in sediments are very low, but are traced in all samples. Measurements of radioactive cesium (Cs-137) in fish muscle show a very low activity; less than 1,0 Bq/kg.